

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ КУРСА
«Сварка. Разрушающий контроль. Неразрушающий контроль»

Количество академических часов: 150 ак. часов.
Форма обучения: заочная.

Программа курса обучения включает:

Модуль 1. Технология и оборудование для сварки изделий тяжёлого и энергетического, в том числе атомного машиностроения.

Тема 1. Вводный курс лекций по теме «Технология и оборудование для сварки изделий тяжёлого и энергетического, в том числе атомного машиностроения»

- 1.1. Введение в видеокурс для специалистов по неразрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна
- 1.2. Обучающий видеокурс по предварительной аттестации сварочных технологий, применяемых при производстве оборудования, а также при сооружении объектов атомной энергетики российского дизайна
- 1.3. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами
- 1.4. Сварка в защитных газах (TIG/MIG/MAG)
- 1.5. Область применения антикоррозионной наплавки. Требования к выполнению антикоррозионной наплавки
- 1.6. Выбор параметров технологии сварки. Требования, предъявляемые к сварным соединениям
- 1.7. Классификация дефектов сварки и наплавки. Причины образования. Технологические приемы по предупреждению их образования. Ремонт дефектов сварных соединений, антикоррозионных наплавок, литых изделий
- 1.8. Особенности сварки сталей аустенитного класса
- 1.9. Особенности сварки сталей перлитного класса
- 1.10. Особенности сварки сталей мартенситно-ферритного класса
- 1.11. Сварка разнородных сталей
- 1.12. Аттестация сварочных технологий и специалистов сварочного производства. Введение к материалам для самостоятельной работы
- 1.13. Правила аттестации специалистов сварочного производства
- 1.14. Требования к сварочным материалам и оборудованию

Модуль 2. Технология и критерии оценки качества при проведении неразрушающего контроля и контроль физико-химических параметров металла изделий тяжелого и энергетического, в том числе атомного машиностроения.

Тема 2. Визуальные методы контроля (ВИК)

- 2.1. Введение в видеокурс для специалистов по неразрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 2.2. Основы неразрушающего визуального и измерительного контроля
- 2.3. Основные положения и законы геометрической оптики
- 2.4. Оптические системы
- 2.5. Человеческий глаз как оптический прибор
- 2.6. Человеческий глаз как измерительное устройство
- 2.7. Метрологическое обеспечение измерительного контроля
- 2.8. Метрологическое обеспечение поверки измерительного контроля средств измерений

- 2.9. Основные метрологические показатели средств измерений
- 2.10. Погрешности измерений
- 2.11. Технология визуального и измерительного контроля
- 2.12. Технология проведения визуального и измерительного контроля
- 2.13. Разработка технологических карт визуального и измерительного контроля
- 2.14. Системы стандартов по визуальному и измерительному контролю
- 2.15. Обзор видео курса
- 2.16. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 3. Капиллярные методы контроля (КК)

- 3.1. Введение в видеокурс для специалистов по неразрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 3.2. Сущность капиллярного контроля и характеристика его технических возможностей
- 3.3. Физические основы
- 3.4. Объекты контроля капиллярными методами и обнаруживаемые дефекты
- 3.5. Подготовка деталей к проведению контроля
- 3.6. Контрольные образцы для капиллярного контроля
- 3.7. Подготовка дефектоскопических материалов к применению
- 3.8. Общие требования к проведению контроля цветным методом
- 3.9. Технология контроля деталей капиллярным цветным методом
- 3.10. Контроль деталей капиллярными люминесцентными методами
- 3.11. Анализ индикаторных рисунков дефектов
- 3.12. Разработка технологических карт капиллярного контроля
- 3.13. Характеристика основных стандартов в области капиллярного контроля
- 3.14. Аспекты механизации и автоматизации
- 3.15. Правила техники безопасности
- 3.16. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 4. Магнитный контроль (МК)

- 4.1. Введение в видеокурс для специалистов по неразрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 4.2. Физические основы магнитопорошкового контроля
- 4.3. Дефектоскопические материалы
- 4.4. Способы намагничивания при магнитопорошковом контроле.
- 4.5. Намагничивание объекта контроля
- 4.6. Приборы и оборудование для магнитопорошковой дефектоскопии
- 4.7. Осмотр контролируемой поверхности
- 4.8. Техника безопасности при проведении магнитопорошкового контроля
- 4.9. Разработка технологических карт магнитопорошкового контроля
- 4.10. Обзор основных стандартов в области магнитопорошкового контроля
- 4.11. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 5. Ультразвуковой метод контроля (УЗК)

- 5.1. Введение в видеокурс для специалистов по неразрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 5.2. Дефекты металла и причины их образования. Дефектоскопия, как одна из технологий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию промышленных объектов. Неразрушающий контроль.
- 5.3. Физические основы ультразвукового контроля
- 5.4. Аппаратура ультразвукового контроля. Ультразвуковые дефектоскопы, преобразователи.

- 5.5. Классификация ультразвуковых методов контроля. Эхо-метод, зеркально-теневой, эхо-зеркальный, дельта метод. Метод акустической эмиссии.
- 5.6. Акустический тракт ультразвукового дефектоскопа.
- 5.7. Основные параметры контроля, их определение. Настройка параметров контроля.
- 5.8. Измерение координат, величины и оценка формы (конфигурации) несплошностей.
- 5.9. Технология ультразвукового контроля
- 5.10. Оценка качества по результатам УЗК.
- 5.11. Ультразвуковая толщинометрия.
- 5.12. Помехи и ложные сигналы
- 5.13. Достоверность и воспроизводимость результатов УЗК.
- 5.14. Стандартизация. Метрологическое обеспечение НК.
- 5.15. Безопасность труда при проведении УЗК.
- 5.16. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 6. Метод проникающих излучений (Рентген РГК)

- 6.1. Введение в видеокурс для специалистов по неразрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 6.2. Понятия «несплошность» и «дефект». Нормы качества. Типы дефектов и их классификация.
- 6.3. Физические основы взаимодействия излучения с веществом
- 6.4. Оборудование и материалы для радиографического контроля.
- 6.5. Структурная схема контроля методом проникающих излучений.
- 6.6. Классификация методов радиационного контроля. Схемы просвечивания.
- 6.7. Основные параметры схем и систем контроля, их выбор. Плёночные системы регистрации изображения
- 6.8. Технология радиографического контроля
- 6.9. Расшифровка радиографических изображений
- 6.10. Классификация дефектов и оценка качества. Принятие решения о соответствии объекта нормам. Оформление Заключения.
- 6.11. Специальные приёмы и методы контроля литья и сварных соединений.
- 6.12. Радиографический метод с использованием плёнок
- 6.13. Метрология радиационного контроля.
- 6.14. Системы стандартов по радиографическому контролю
- 6.15. Защита от излучения и техника безопасности при проведении радиационного контроля.
- 6.16. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Модуль 3. Технология и критерии оценки качества при проведении разрушающего контроля и контроль физико-химических параметров металла изделий тяжелого и энергетического, в том числе атомного машиностроения.

Тема 7. Современные методы определения характеристик механических свойств, используемых при контроле качества металла и расчетах на прочность

- 7.1. Введение в видеокурс для специалистов по разрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 7.2. Современные методы определения характеристик механических свойств, используемых при контроле качества металла и расчетах на прочность.
- 7.3. Методика проведения испытаний на растяжение при нормальной и повышенной температурах/ Характеристики, определяемые при испытаниях на растяжение. Типы образцов и оборудование
- 7.4. Особенности испытания на растяжение сварного соединения
- 7.5. Основные положения европейского стандарта ISO 6892-1,2. Сравнение российских и европейского стандарта на растяжение
- 7.6. Методика проведения испытания на ударный изгиб

- 7.7. Испытание сварного соединения и наплавленного металла на ударный изгиб. Обработка результатов испытаний
- 7.8. Процедура оценки температуры вязко-хрупкого перехода и инструментированные испытания
- 7.9. Методика измерения твердости по шкале Бринелля, Роквелла и Виккерса на стационарных твердомерах
- 7.10. Технологические испытания
- 7.11. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 8. Оптическая металлография

- 8.1. Введение в видеокурс для специалистов по разрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 8.2. Введение Типы микроструктур в сталях. Фазовые превращения в сталях. Влияние химического состава и термообработки на микроструктуру
- 8.3. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 9. Химический и спектральный анализ

- 9.1. Введение в видеокурс для специалистов по разрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 9.2. Введение. Обзор основных методов анализа/ Основы спектрального анализа/ Оборудование. Стандартные образцы. Пробоподготовка. Нормативные документы
- 9.3. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 10. Коррозионные испытания

- 10.1. Введение в видеокурс для специалистов по разрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна
- 10.2. Введение. Виды коррозионных повреждений в атомном энергомашиностроении. Коррозионностойкие сплавы
- 10.3. Методы коррозионных испытаний. Определение стойкости сплавов к межкристаллитной коррозии применительно к условиям контроля оборудования с теплоносителем ВВЭР
- 10.4. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля

Тема 11. Ферритометрия

- 11.1. Введение в видеокурс для специалистов по разрушающему контролю – работников объектов атомной энергетики российского дизайна.
- 11.2. Введение. Влияние ферритной фазы на свойства сталей. Основные способы определения доли ферритной фазы
- 11.3. Методики и приборы в ферритометрии. Основные нормативные документы. Примеры комплексного применения различных методов для анализа свойств сталей на конкретных примерах из атомного энергомашиностроения
- 11.4. Повышение квалификации и аттестация персонала, осуществляющего данный вид контроля